

BAB II

STUDI AWAL

2.1 Karya Yang Berkaitan

Tugas akhir ini mengenai perancangan dan pembuatan Anemometer dengan pengukur suhu dan kelembaban udara digital oleh Ardhiyany Hastuti, TEKNIK ELEKTRO, UMY, 2007. Perancangan system pada alat ini, terdiri dari beberapa rangkaian yaitu sensor kecepatan angin, sensor suhu, dan kelembaban.

Sensor digunakan sebagai masukan untuk mendeteksi kecepatan (m/s), suhu ($^{\circ}\text{C}$), serta kelembaban udara (RH%) dan digunakan sebagai masukan ke mikrokontroler. Mikrokontroler ini bekerja memproses data dari sensor dan sekaligus sebagai pengendali. Keluaran dari mikrokontroler AT89S51 ada tiga macam yaitu data yang akan ditampilkan ke LCD yaitu Kecepatan angin (m/s), suhu ($^{\circ}\text{C}$), dan kelembaban (RH%).

2.2 Teori Cuaca dan Iklim

Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang singkat. Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja. Misalnya: pagi hari, siang hari atau sore hari, dan keadaannya bisa berbeda-beda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Di Indonesia keadaan cuaca selalu diumumkan untuk jangka

waktu sekitar 24 jam melalui prakiraan cuaca yang dikembangkan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), Departemen Perhubungan.

Iklm adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun yang penyelidikannya dilakukan dalam waktu yang lama dan meliputi wilayah yang luas. Ilmu yang mempelajari tentang iklim disebut Klimatologi, sedangkan ilmu yang mempelajari tentang keadaan cuaca disebut Meteorologi. Matahari adalah kendali iklim yang sangat penting dan sumber energi di bumi yang menimbulkan gerak udara dan arus laut.

2.2.1 Unsur-unsur Cuaca dan Iklim

Unsur yang menentukan cuaca dan iklim adalah sebagai berikut :

2.2.1.1 Curah Hujan

Curah hujan ialah jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama periode tertentu bila tidak terjadi penghilangan oleh proses evaporasi, pengaliran dan peresapan, yang diukur dalam satuan tinggi. Tinggi air hujan 1 mm berarti air hujan pada bidang seluas 1m^2 berisi 1 liter atau : $100 \times 100 \times 0,1 = 1$ liter. Unsur-unsur hujan yang harus diperhatikan dalam mempelajari curah hujan ialah: jumlah curah hujan, hari hujan dan intensitas atau kekuatan tetesan hujan.

Air yang jatuh di atas permukaan tanah yang datar dianggap sama tinggi. Volume air hujan pada luas permukaan tertentu dengan mudah dapat dihitung bila tingginya dapat diketahui. Maka langkah penting dalam pengukuran hujan ditujukan ke arah pengukuran tinggi yang representatif dari hujan yang jatuh selama jangka waktu tertentu. WMO menganjurkan penggunaan satuan millimeter sampai ketelitian

0,2 mm. Dalam bidang klimatologi pertanian dilakukan pencatatan hujan harian (jumlah curah hujan) setiap periode 24 jam dan jumlah hari hujan. Berdasarkan pengertian klimatologi, satu hari hujan ialah periode selama 24 jam terkumpul curah hujan setinggi 0,5 mm atau lebih. Apabila kurang dari ketentuan tersebut, maka hari hujan dianggap nol meskipun curah hujan tetap diperhitungkan.

2.2.1.2 Suhu atau Temperatur Udara

Suhu atau temperatur udara adalah derajat panas dari aktivitas molekul dalam atmosfer. Alat untuk mengukur suhu atau temperatur udara atau derajat panas disebut Thermometer. Biasanya pengukuran suhu atau temperatur udara dinyatakan dalam skala Celcius (C), Reamur (R), dan Fahrenheit (F).

Udara timbul karena adanya radiasi panas matahari yang diterima bumi.

Tingkat penerimaan panas oleh bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- Sudut datang sinar matahari, yaitu sudut yang dibentuk oleh permukaan bumi dengan arah datangnya sinar matahari. Makin kecil sudut datang sinar matahari, semakin sedikit panas yang diterima oleh bumi dibandingkan sudut yang datangnya tegak lurus.
- Lama waktu penyinaran matahari, makin lama matahari bersinar, semakin banyak panas yang diterima bumi.
- Keadaan muka bumi (daratan dan lautan), daratan cepat menerima panas dan cepat pula melepaskannya, sedangkan sifat lautan kebalikan dari sifat daratan.

- Banyak sedikitnya awan, ketebalan awan mempengaruhi panas yang diterima bumi. Makin banyak atau makin tebal awan, semakin sedikit panas yang diterima bumi.

2.2.1.3 Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam massa udara pada saat dan tempat tertentu. Alat untuk mengukur kelembaban udara disebut psychrometer atau hygrometer.

Kelembaban udara dapat dibedakan menjadi:

- 1) Kelembaban mutlak atau kelembaban absolut, yaitu kelembaban yang menunjukkan berapa gram berat uap air yang terkandung dalam satu meter kubik (1 m³) udara.
- 2) Kelembaban nisbi atau kelembaban relatif, yaitu bilangan yang menunjukkan berapa persen perbandingan antara jumlah uap air yang terkandung dalam udara dan jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung oleh udara tersebut.

$$\text{Kelembaban Nisbi} = \frac{\text{Kelembaban mutlak udara}}{\text{Nilai jenuh udara}} \times 100 \%$$

2.2.1.4 Angin

1. Pengertian Angin

Angin adalah udara yang bergerak akibat adanya perbedaan tekanan udara dengan arah aliran angin dari tempat yang memiliki tekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah atau dari daerah yang memiliki suhu / temperatur rendah ke wilayah bersuhu tinggi.

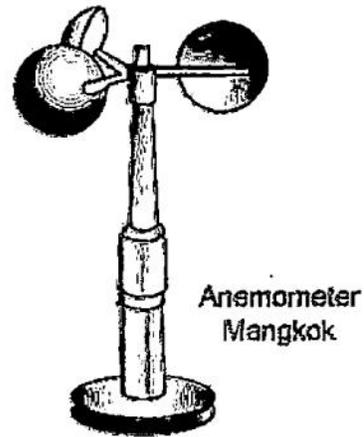
2. Proses Terjadi Angin

Angin memiliki hubungan yang erat dengan sinar matahari karena daerah yang terkena banyak paparan sinar matahari akan memiliki suhu yang lebih tinggi serta tekanan udara yang lebih rendah dari daerah lain di sekitarnya sehingga menyebabkan terjadinya aliran udara. Angin juga dapat disebabkan oleh pergerakan benda sehingga mendorong udara di sekitarnya untuk bergerak ke tempat lain.

Ada beberapa hal penting yang perlu Anda ketahui tentang angin, yaitu meliputi:

1) Kecepatan Angin

Kecepatan angin dapat diukur dengan suatu alat yang disebut Anemometer.



Gambar 2.1 Alat Pengukur Kecepatan Angin

Kecepatan angin dapat ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain:

a) Besar kecilnya gradien barometrik.

Gradien Barometrik, yaitu angka yang menunjukkan perbedaan tekanan udara melalui dua garis isobar pada garis lurus, dihitung untuk tiap-tiap 111 km (jarak 111 km di equator 1(atau $1/360 \times 40.000 \text{ km} = 111 \text{ km}$).

Menurut hukum Stevenson bahwa kecepatan angin bertiup berbanding lurus dengan gradien barometriknya. Semakin besar gradien barometriknya, semakin besar pula kecepatannya.

b) Relief Permukaan Bumi

Angin bertiup kencang pada daerah yang reliefnya rata dan tidak ada rintangan. Sebaliknya bila bertiup pada daerah yang reliefnya besar dan rintangannya banyak, maka angin akan berkurang kecepatannya.

c) Ada Tidaknya Tumbuh-tumbuhan

Banyaknya pohon-pohonan akan menghambat kecepatan angin dan sebaliknya, bila pohon-pohonannya jarang maka sedikit sekali member hambatan pada kecepatan angin.

d) Tinggi dari Permukaan Tanah

Angin yang bertiup dekat dengan permukaan bumi akan mendapatkan hambatan karena bergesekan dengan muka bumi, sedangkan angin yang bertiup jauh di atas permukaan bumi bebas dari hambatan-hambatan.

2) Kekuatan Angin

Kekuatan angin ditentukan oleh kecepatannya, makin cepat angin bertiup maka makin tinggi/besar kekuatannya. Pada tahun 1804 Beaufort seorang Laksamana Inggris telah membuat daftar kekuatan dan kecepatan angin yang digunakannya untuk pelayaran. Daftar tersebut kini masih tetap digunakan secara internasional.

Tabel 2.1 Skala Beaufort

Kekuatan Angin Skala Beaufort	Kecepatan Angin		Nama	Keterangan
	m/dt	km/jam		
0	0,0-0,5	0-1	angin reda	tiang asap tegak
1	0,6-1,7	2-6	angin sepoi-sepoi	tiang asap miring
2	1,8-3,3	7-12	angin lemah	daun-daun bergerak
3	3,4-5,2	13-18	angin sedang	ranting-ranting bergerak
4	5,3-7,4	19-26	angin tegang	dahan-dahan bergerak
5	7,5-9,8	27-35	angin keras	batang pohon bergerak
6	9,9-12,4	36-44	angin keras sekali	batang pohon besar bergerak
7	12,5-15,2	45-54	angin ribut	dahan-dahan patah
8	15,3-18,2	55-56	angin rebut hebat	pohon-pohon kecil patah
9	18,3-21,5	66-77	angin badai	pohon-pohon besar patah
10	21,6-25,1	78-90	angin badai hebat	rumah-rumah roboh
11	25,2-29,0	91-104	angin taufan	benda berat berterbangan
12	29 keatas	105 keatas	angin taufan hebat	benda berat berterbangan hingga beberapa km

Kecepatan angin dapat dihitung berdasarkan rumus keliling lingkaran :

$$\text{Keliling lingkaran} : 2\pi r$$

Dimana :

V = kecepatan angin

$\pi = 3,14$

r = jari-jari kincir

Penggunaan rumus ini dikarenakan kincir yang dipakai bergerak melingkar dalam suatu lingkaran dengan jari-jari tertentu, sehingga jarak yang ditempuh dalam satu waktu adalah keliling $2\pi r$.

2.2.1.5 Intensitas Radiasi Matahari

Radiasi Matahari adalah pancaran energi yang berasal dari proses thermonuklir yang terjadi di matahari. Energi radiasi matahari berbentuk sinar dan gelombang elektromagnetik. Spektrum radiasi matahari sendiri terdiri dari dua yaitu, sinar bergelombang pendek dan sinar bergelombang panjang. Sinar yang termasuk gelombang pendek adalah sinar x, sinar gamma, sinar ultra violet, sedangkan sinar gelombang panjang adalah sinar infra merah.

Jumlah total radiasi yang diterima di permukaan bumi tergantung 4 (empat) faktor yaitu :

1. Jarak matahari

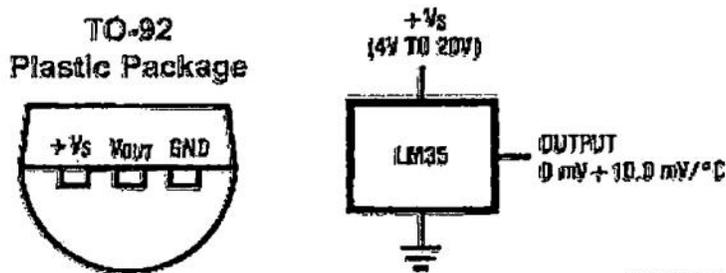
Setiap perubahan jarak bumi dan matahari menimbulkan variasi terhadap penerimaan energi matahari.

2. Intensitas radiasi matahari yaitu besar kecilnya sudut datang sinar matahari pada permukaan bumi. Jumlah yang diterima berbanding lurus dengan sudut besarnya sudut datang. Sinar dengan sudut datang yang miring kurang memberikan energi pada permukaan bumi disebabkan karena energinya tersebar pada permukaan yang luas dan juga karena sinar tersebut harus menempuh lapisan atmosfer yang lebih jauh ketimbang jika sinar dengan sudut datang yang tegak lurus.
3. Panjang hari (sun duration), yaitu jarak dan lamanya antara matahari terbit dan matahari terbenam.
4. Pengaruh atmosfer
Sinar yang melalui atmosfer sebagian akan diadsorpsi oleh gas-gas, debu dan uap air, dipantulkan kembali, dipancarkan dan sisanya diteruskan ke permukaan bumi.

2.3 Sensor

2.3.1 Sensor Suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan.



Gambar 2.2 Typical IC LM35

Keterangan :

1. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.
2. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5°C pada suhu 25 °C seperti terlihat pada gambar 2.2.
3. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 °C sampai +150 °C.
4. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
5. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 μ A.
6. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari 0,1 °C pada udara diam.
7. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
8. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}$ °C.

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari LM35 mempunyai perbandingan 100°C setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (*self heating*) kurang dari

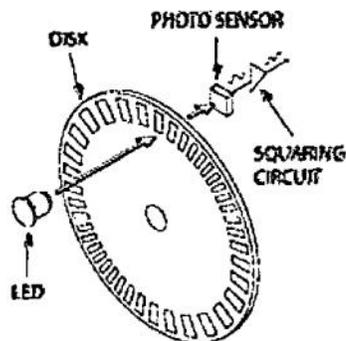
0,1°C, dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (interface) rangkaian control yang sangat mudah.

IC LM 35 sebagai sensor suhu yang teliti dan terkemas dalam bentuk Integrated Circuit (IC), dimana output tegangan keluaran sangat linear terhadap perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai pegubah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar 10 mV /°C yang berarti bahwa kenaikan suhu 1° C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV.

2.3.2 Sensor Kecepatan Angin

1. Rotary Encoder

Rotary encoder merupakan salah satu komponen yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah putaran dari suatu objek yang berputar. *Optical rotary encoder* merupakan *rotary encoder* yang dalam pembacaan data putaran menggunakan sensor optic atau cahaya.



Gambar 2.3 Ilustrasi Optical *Rotary Encoder*

2. Sensor Kecepatan Angin

Sensor kecepatan angin yang cocok digunakan untuk pengukuran kecepatan angin adalah sensor kecepatan angin yang mampu menghitung kecepatan angin dalam putaran yang rendah karena putaran yang dihasilkan baling-baling tidak terlalu tinggi. Kecepatan angin dapat dihitung menggunakan prinsip *rotary encoder* dengan sebuah lubang pada cakram *encoder* kemudian pulsa yang dihasilkan dihitung dalam rentang waktu satu menit. Kelemahan metode ini adalah jika dalam rentang waktu sampling satu menit tersebut ada perubahan kecepatan putaran secara mendadak yang mengakibatkan perubahan kecepatan angin yang signifikan maka hal ini tidak akan terbaca jika waktu satu menit tersebut belum tercapai. Solusinya dilakukan dengan mempercepat waktu sampling menjadi satu detik dan mengalikan jumlah pulsa terhitung dengan 60 untuk mendapatkan satuan menit. Perbaikan pada waktu sampling ini dapat mempercepat pembacaan kecepatan angin, sehingga masalah yang timbul jika waktu sampling satu menit tidak terjadi.

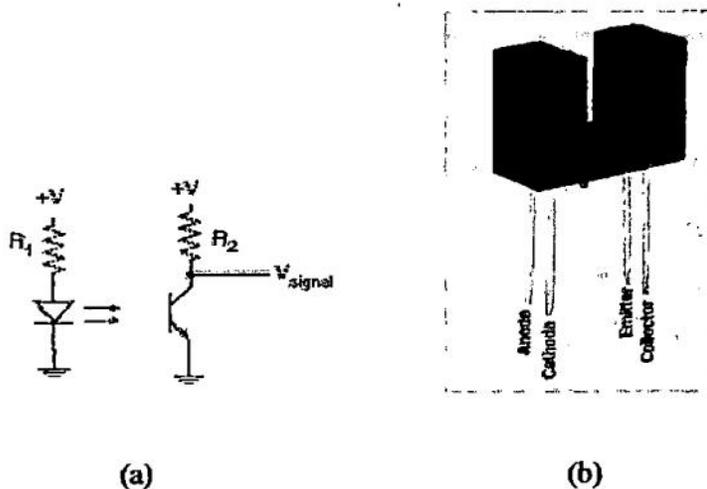
Alternatif solusinya adalah pengukuran dilakukan dengan sampling satu detik tanpa harus ada faktor pengali 60 tetapi satuannya tetap dalam menit. Hal tersebut dapat dilakukan dengan membuat kesetaraan antara satuan RPM dengan jumlah pulsa per detik. Jumlah pulsa per detik adalah definisi dari frekuensi dengan satuan Hz, maka kesetaraan dapat ditulis $1 \text{ RPM} = 1 \text{ Hz}$. RPM adalah singkatan dari *rotasi per minute* yaitu banyaknya putaran yang dicapai dalam waktu 1 menit atau 60 detik. Jika dalam 1 menit terdiri dari 60 detik, maka dibutuhkan cakram *encoder* 60

lubang dengan maksud jika *encoder* tersebut digunakan dalam pergerakan poros yang berputar misal dengan kecepatan 1 RPM maka akan menghasilkan pulsa sebanyak 60 dan jika pulsa tersebut di sampling dalam waktu satu detik maka dalam satu detik akan mendapatkan satu pulsa yang berarti 1Hz. Dalam persamaan sederhana dapat ditulis sebagai berikut :

$$1 \text{ RPM} = 60 \text{ pulsa} / 60 \text{ detik} = 1 \text{ pulsa} / \text{detik} = 1 \text{ Hz}$$

Catatan : *Encoder* yang digunakan adalah *encoder* yang memiliki 60 lubang untuk menghasilkan 60 pulsa dalam satu putaran.

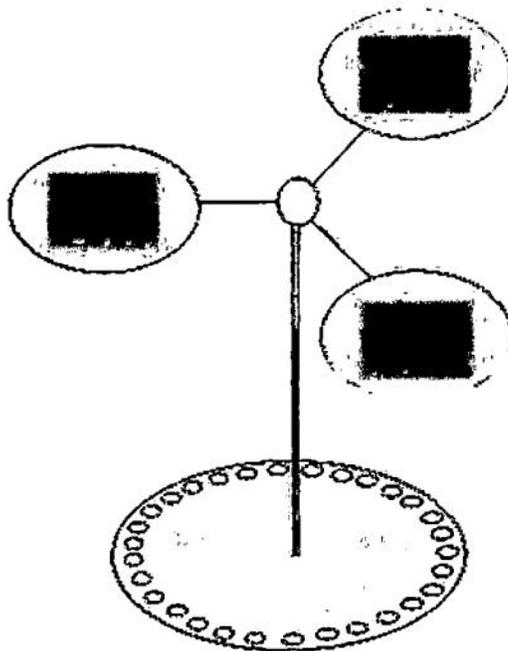
Pada *optical rotary encoder*, komponen optik digunakan adalah sebuah *photointerrupter* disimbolkan sebagai sirkuit *optocoupler* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2.4 (a) Sirkuit *Optocoupler* (b) Berentuk Fisik *Optocoupler*

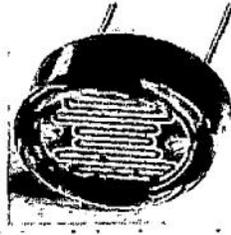
Prinsip kerja dari *optocoupler* adalah :

- Jika antara *Photodiode* dan *LED* terhalang maka *Photodiode* tersebut akan *off* sehingga *output* dari kolektor akan berlogika *high*.
- Sebaliknya jika antara *Photodiode* dan *LED* tidak terhalang maka *Photodiode* dan *LED* tidak terhalang maka *Photodiode* tersebut akan *on* sehingga *output*-nya akan berlogika *low*.



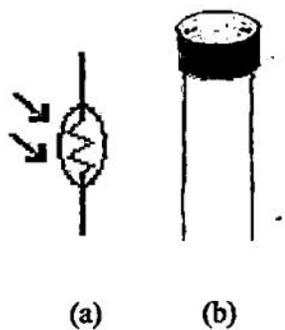
Gambar 2.5 Mekanik baling-baling dan piringan sensor

2.3.3 Sensor LDR



Gambar 2.6 Light dependent resistor

Garis-garis yang berliku-liku pada permukaan LDR memiliki tujuan memperbesar area yang terbuka terhadap adanya cahaya luar. LDR adalah salah satu jenis variable resistor yang nilai tahanannya bergantung pada intensitas cahaya yang mengenai permukaannya. Makin kuat intensitas cahaya maka makin kecil nilai tahanannya dan makin lemah intensitas cahaya maka makin besar nilai tahanannya. LDR dibuat dari Cadmium Sulphide (CdS). Gambar menunjukkan simbol dan bentuk fisik LDR.



Gambar 2.7 (a) Simbol LDR (b) Bentuk fisik LDR

Dari gambar terlihat dua kaki LDR tidak memiliki polaritas sehingga pemasangannya pada rangkaian bisa dibolak-balik.

Parameter-parameter yang perlu diketahui dari LDR adalah:

1. $RLDR_{min}$
2. $RLDR_{max}$

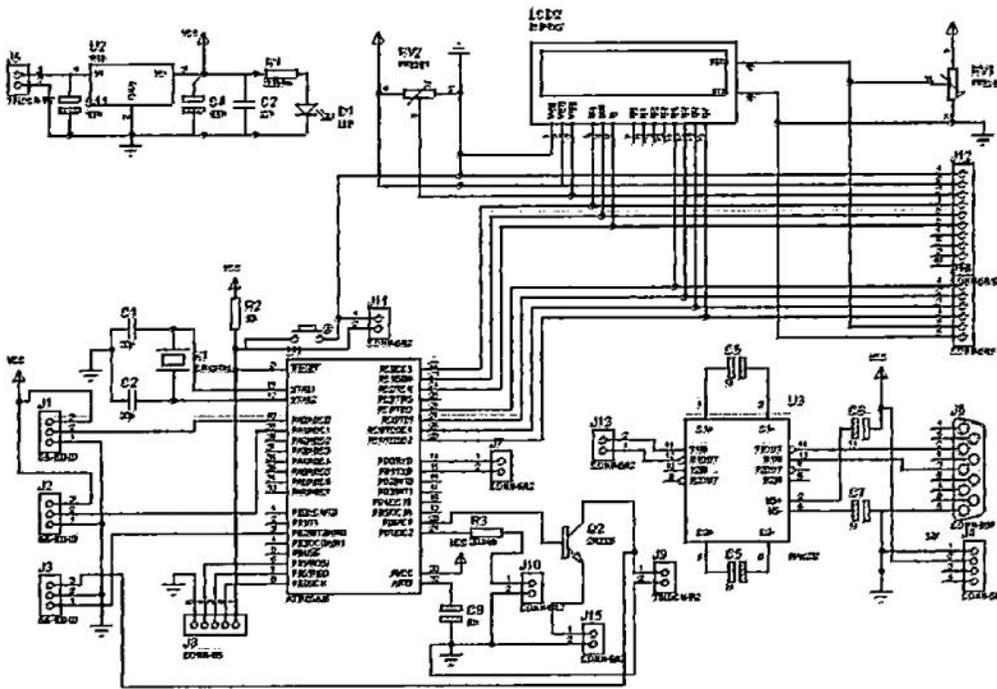
$RLDR_{min}$ (Tahanan LDR minimal/terkecil) adalah nilai tahanan LDR pada kondisi permukaan LDR terkena cahaya, dan apabila intensitas cahaya tersebut diperbesar, nilai tahanan LDR tidak berubah.

$RLDR_{max}$ (Tahanan LDR maksimal/terbesar) adalah nilai tahanan LDR pada kondisi permukaan LDR terkena cahaya, dan apabila intensitas cahaya tersebut diperkecil, nilai tahanan LDR tidak berubah.

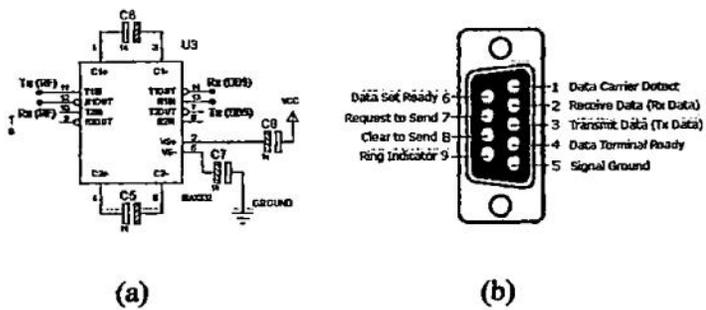
2.4 Sistem Instrumentasi Elektronik

Rancangan ini meliputi perancangan rangkaian kontroler ATmega 16, rangkaian regulator 7805 dan rangkaian pengiriman data serial menggunakan IC MAX 232. Kontroler berfungsi sebagai suatu sistem kendali yang memproses input untuk menghasilkan output biasanya terdiri dari sebuah komputer atau kontroler berbasis mikrokontroler. Rangkaian mikrokontroler pada gambar 2.9 berfungsi untuk mengolah data dari sensor, data tersebut diolah oleh fitur ADC0, ADC1, dan INT2 yang terdapat pada ATmega16. Hasil dari nilai ADC0, ADC1, dan INT2 inilah yang nantinya diolah software pada mikrokontroler untuk memberikan output akhir, data output akhir ini akan dikirimkan kekomputer tanpa menggunakan kabel (wireless). Data tersebut dikirimkan dengan menggunakan perangkat radio frekuensi KYL-1020U dan dibagian penerima akan diterima oleh radio frekuensi KYL-1020U yang dikirimkan kekomputer menggunakan rangkaian port serial atau RS 232 dan diterima

melalui port USB melalui kabel serial RS-232 to USB converter kemudian data dapat direkam dan ditampilkan dikomputer. Berikut ini rangkaian sistem mikrokontroler keseluruhan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.8 Rangkaian mikrokontroler



Gambar 2.9 (a) Hubungan pin-pin MAX232 (b) Konektor serial DB-9

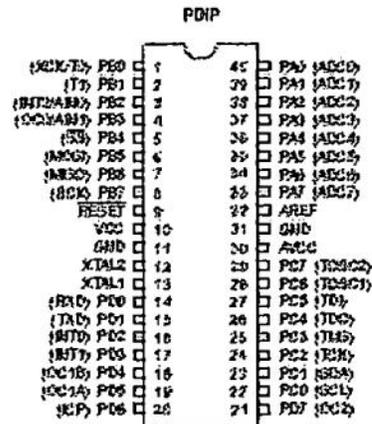
Dari rangkaian diatas ada beberapa port yang fungsinya berbeda-beda. Pada rangkaian regulator terdapat pin J5 merupakan catu daya utama berupa tegangan DC sebesar 12 volt dari DC ACCU yang masuk ke IC regulator kemudian menghasilkan tegangan DC output sebesar 5 volt. Tegangan sebesar 5 volt ini nantinya yang digunakan sebagai catu daya mikrokontroler.

Komponen utama dari rangkaian kontroler di atas adalah ATMega16 yang akan menerima data dari output sensor LM35, Sinyal pengkondisi Optocoupler, dan LDR. Ketiga sensor tersebut terhubung pada salah satu port ADC0, ADC1 dan INT2. Port C digunakan sebagai jalur data untuk penampil pada LCD. X-tal yang digunakan adalah x-tal 11.0592 MHz sehingga error dalam jalur komunikasi USART dapat mencapai 0%.

Keluaran mikrokontroler ini dengan fasilitas USART pada port RXD danTXD akan dihubungkan dengan perangkat radio frekuensi KYL-1020U untuk mengirimkan data dan diterima oleh perangkat radio frekuensi KYL-1020U dengan IC max 232 menggunakan pin Db9 female guna pengiriman data serial ke komputer. Sehingga keluaran atau display dapat ditampilkan pada komputer.

2.5 Konfigurasi pin ATMega16

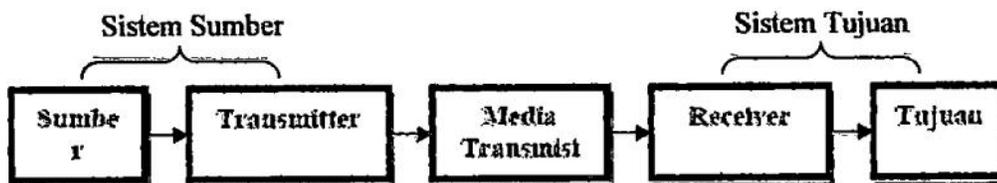
ATMega16 memiliki konfigurasi pin seperti tampak pada gambar berikut :



Gambar 2.10 Konfigurasi pin ATmega16

Dari gambar diatas bahwa LM35 sebagai sensor suhu yang dihubungkan langsung pada port ADC0. LDR sebagai sensor intensitas radiasi matahari juga dihubungkan langsung pada port ADC1. Untuk sensor optocoupler ini sebelum dihubungkan pada port INT2 ada tambahan komponen sinyal pengkondisi yang berfungsi menstabilkan melalui gerbang IC74HCO4 sehingga keluaran tersangga mencapai level TTL 5V untuk mengukur kecepatan angin.

2.6 Telemetri



Gambar 2.11 Blok diagram model komunikasi sederhana

Pada diagram model komunikasi data sederhana dapat dijelaskan :

1. Sumber : Alat ini membangkitkan data sehingga dapat ditransmisikan.
2. Pengirim (Transmitter) : Pada bagian ini data yang dibangkitkan dari sistem sumber tidak ditransmisikan secara langsung dalam bentuk aslinya namun pada sebuah transmitter cukup memindahkan informasi dengan menghasilkan sinyal elektromagnetik yang dapat ditransmisikan dengan beberapa sistem transmisi berurutan.
3. Media Transmisi (Transmission media) : Merupakan jalur transmisi tunggal yang menghubungkan antara sumber dan tujuan.
4. Penerima (Receiver) : Pada bagian ini sinyal dari pengirim diterima dari sistem transmisi dan memindahkan bentuk sinyal elektromagnetik menjadi digital yang dapat ditangkap oleh tujuan.
5. Tujuan : Alat ini menerima data yang dihasilkan oleh penerima.

Telemetry adalah sebuah teknologi yang membolehkan pengukuran jarak jauh dan pelaporan informasi kepada perancang atau operator system. Kata telemetry berasal dari akar bahasa Yunani tele = jarak jauh, metron = pengukuran (<http://en.wikipedia.org/wiki/Telemetry>)

Telemetry merujuk pada komunikasi nirkabel (contohnya menggunakan system radio untuk mengimplementasikan hubungan data), tapi juga dapat merujuk pada data yang dikirimkan melalui media lain, seperti telephon atau jaringan

komputer atau melalui sebuah kabel optic atau ketika membuat robot kita dapat menggunakan satu kabel. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Telemetry>)

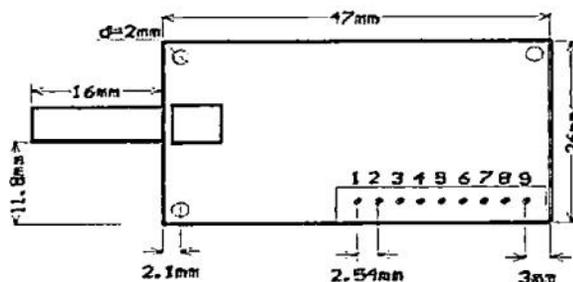
2.6.1 Modul Radio

Pada perancangan ini media komunikasi yang digunakan yaitu melalui frekuensi radio (RF). Untuk komunikasi melalui frekuensi radio menggunakan KYL 1020U.



Gambar 2.12 modul radio KYL1020U

KYL 1020 merupakan modul komunikasi yang sangat aman, mempunyai 8 kanal dengan frekuensi yang berbeda. Frekuensi yang digunakan pada sistem ini adalah 433MHz. Jarak jangkauan komunikasi sekitar 500 meter pada baudrate 9600 bps dan maksimum 800 meter dengan baudrate 1200 bps.



Gambar 2.13 rangkaian dalam modul radio KYL 1020U

Berikut ini adalah tabel yang menjelaskan konfigurasi pin-pin pada KYL 1020U

Tabel 2.2 konfigurasi KYL 1020U

No	Nama Pin	Fungsi	Level
1	GND	Ground	
2	Vcc	Tegangan input	+3,3 s/d 5,5 V
3	RXD/TTL	Input serial data	TTL
4	TXD/TTL	Output serial data	TTL
5	DGND	Digital grounding	
6	A(TXD)	A of RS-485 or TXD of RS-232	
7	B(RXD)	B of RS-485, RXD or RS-232	
8	SLEEP	Sleep control (input)	TTL
9	RESET	Reset (input)	TTL

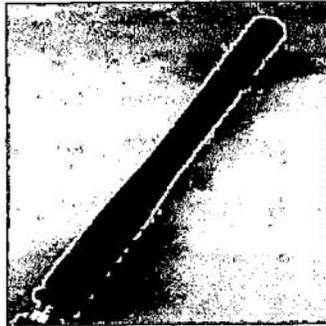
Dari konfigurasi pin-pin radio KYL-1020U, pin yang dipakai pada sistem ini hanya terdiri dari GND, Vcc, RXD/TTL dan TXD/TTL. Adapun pin-pin yang digunakan pada modul radio KYL-1020U, seperti yang terlihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 pin-pin yang digunakan di KYL-1020U

PIN	Nama	Keterangan
1	GND	Ground
2	Vcc	Vcc
3	RXD/TTL	Penerima
4	TXD/TTL	pemancar

2.6.2 Antena

Pada media wireless, transmisi dan penangkapan dilakukan melalui sebuah alat yang disebut antena. Untuk transmisi, antena menyebarkan energi elektromagnetik ke dalam media (biasanya udara). Sedangkan untuk penerimaan sinyal, antena menangkap gelombang elektromagnetik dari media. Transmisi jenis ini juga disebut transmisi wireless. Pada dasarnya terdapat dua jenis konfigurasi untuk transmisi wireless, yaitu searah dan ke segala arah. Untuk konfigurasi searah, antena pemancar mengeluarkan sinyal elektromagnetik terpusat. Antena pemancar dan antena penerima harus disejajarkan. Untuk konfigurasi segala arah, sinyal yang ditransmisikan menyebar ke segala penjuru dan diterima oleh banyak antena.



Gambar 2.14 Antena